

PAT-NO: JP402176190A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP **02176190** A

TITLE: SCREW MACHINE

PUBN-DATE: July 9, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAGAI, TOSHIAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63334042

APPL-DATE: December 28, 1988

INT-CL (IPC): F04C018/16

US-CL-CURRENT: 418/201.3

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve performance by forming a male rotor in the profile of its forward and backward faces being rotated to move to the outside of a tooth base and a female rotor in the profile of its forward and backward faces being rotated to move to the inside of the tooth base.

CONSTITUTION: The backward flank of a male rotor 1 is formed in the profile of being rotated to move to the outside of a tooth base. The backward flank of a female rotor 2 is formed in the profile of being rotated to move to the inside of the tooth base. Accordingly, the tooth tip part of the male rotor 1 can be formed on a circular-arc formed face along the inner diameter of a casing 4. The contraflow of compressed gas from the space between the tooth tip part of the male rotor 1 and the inner diameter of the casing 4 can be reduced, and thus performance can be improved.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-176190

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>  
F 04 C 18/16識別記号 庁内整理番号  
C 6682-3H

⑬ 公開 平成2年(1990)7月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 スクリュー機械

⑮ 特 願 昭63-334042

⑯ 出 願 昭63(1988)12月28日

⑰ 発 明 者 永 井 利 昭 静岡県清水市村松390番地 株式会社日立製作所清水工場  
内

⑱ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑲ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

1. 発明の名称 スクリュー機械

2. 特許請求の範囲

1. 互いに隙間なく噛み合う雄、雌ロータの基本プロフィールに対し、雄ロータの前進面と後進面のいずれか一方を歯肉の外側に回転移動させたプロフィールとし、雌ロータの前進面と後進面のいずれか一方を歯肉の内側に回転移動させたプロフィールとしたスクリーロータを有するスクリー機械。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、油冷式スクリー圧縮機、同スクリー冷凍機、無給油式スクリー圧縮機、同スクリー真空ポンプ等に使われるスクリー機械に関する。

(従来技術)

第3図は一般に使用されている油冷式スクリー圧縮機の断面図である。

この第3図に示す油冷式スクリー圧縮機は、

雄ロータ1と、雌ロータ2と、これら互いに噛み合う雄、雌ロータ1、2を囲むケーシング4とを備えている。

前記雄、雌ロータ1、2は、ベアリング8により支持されている。

圧縮気体は、ロータローブとケーシング4で取り囲まれた空間に閉じ込まれるが、この空間に閉じ込まれた気体は、雄、雌ロータ1、2の外周部とケーシング4間の隙間を経て矢印5、6のように逆流する。

そして、雌ロータ2の外周部はケーシング4の内径と平行な円弧部があるので、矢印6で示す逆流は少ないが、雄ロータ1の外周部は尖っているため、矢印5で示す逆流が多い。

なお、この種スクリー機械に関連する技術として、特開昭58-209828号公報等が挙げられる。

(発明が解決しようとする課題)

前記従来技術では、ロータプロフィールは雄ロータ1の歯先部に、ケーシング4の内径と平行な円弧

部がない。このため、雄ロータ1の歯先部とケーシングとの内径間の隙間からの圧縮気体の逆流が多く、性能が低下する問題がある。

本発明の目的は、雄ロータの歯先部とケーシングの内径間の隙間からの圧縮気体の逆流を減少させ得るスクリュウ機構を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、前記目的を達成するため、互いに隙間なく噛み合う雄、雌ロータの基本プロフィールに対し、雄ロータの前進面と後進面のいずれか一方を歯肉の外側に回転移動させたプロフィールとし、雌ロータの前進面と後進面のいずれか一方を歯肉の内側に回転移動させたプロフィールとしたものである。

〔作用〕

本発明では、雄ロータの前進面と後進面のいずれか一方を歯肉の外側に回転移動させたプロフィールとしている。また、前記雄ロータと噛み合うように、雌ロータの前進面と後進面のいずれか一方を歯肉の内側に回転移動させたプロフィールとして

すように、雄ロータの後進面フランクM1~M2を雄ロータの中心O<sub>M</sub>の回りに、反時計方向にφ<sub>M</sub>だけ回転移動させ、フランクM1'~M2'を得る。

区間M2~M2'は、雄ロータの中心O<sub>M</sub>を中心とする円弧で結ぶものとする。

その結果、雄ロータは歯厚が厚くなるので、このままでは雌ロータと噛み合わなくなる。このため、雌ロータの後進面を歯肉の内側に回転移動させる。すなわち、第2図に示すように、雌ロータの後進面フランクP1~P2を雌ロータの中心O<sub>P</sub>の回りに、時計方向にφ<sub>P</sub>だけ回転移動させ、フランクP1'~P2'を得る。そして、φ<sub>P</sub>は次式で設定する。

$$\phi_P = \phi_M \times \frac{Z_M}{Z_P} \quad \dots \dots \dots (1)$$

ここで、Z<sub>M</sub>：雄ロータの歯数

Z<sub>P</sub>：雌ロータの歯数

である。

区間P2~P2'は、雌ロータの中心を中心と

いる。

その結果、雄ロータの歯先部を内弧面に形成することができ、これにより雄ロータの歯先部とケーシングの内径間の隙間からの圧縮気体の逆流を減少させることができ、したがって性能の向上を図ることが可能である。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を第1図および第2図により説明する。

当初の雄ロータの基本プロフィールを、第1図に示すように、M1~M2~M3とする。また、雌ロータに隙間なしに噛み合う雌ロータの基本プロフィールを、第2図に示すように、P1~P2~P3とする。

前記雄、雌ロータのプロフィールでは、雄ロータの歯先部が尖っており、この歯先部とケーシング（図示せず）の内径間の隙間からの圧縮気体の逆流が多く、性能が低下する。

そこで、この実施例では雌ロータの後進面を歯肉の外側に回転移動させる。つまり、第1図に示

する円弧で結ぶ。

その結果、雄、雌ロータが互いに隙間なく噛み合い、しかも雄ロータの歯先部にはケーシングの内径に沿ったM2~M2'の円弧部が形成される。

前記実施例のスクリュウ機構は、次のように作用する。

すなわち、この実施例では雄ロータの基本プロフィールに対し、雌ロータの後進面フランクを、歯肉の外側にφ<sub>M</sub>回転移動させたプロフィールに形成し、雌ロータの基本プロフィールに対し、雌ロータの後進面フランクを歯肉の内側にφ<sub>P</sub>回転移動させたプロフィールに形成している。

これにより、雄ロータの歯先部をケーシングの内径に沿った円弧面に形成することが可能となり、雄ロータの歯先部とケーシングの内径間の隙間からの圧縮気体の逆流を減少させることができる。

従来一般に使用されている多くのスクリュウ機構では、雌ロータの歯先部のプロフィールはケーシングの内径とはほぼ平行な長さの部分を持ち、この

部分の長さは圧縮気体の逆流を減少させるに十分な長さである。しかも、雄ロータの歯先部のプロフィールは、尖っていて、雄ロータの歯先部はケーシングの内径に沿う長さの長い部分を持っておらず、圧縮気体の逆流を減少させ得るプロフィールとはなっていない。

一般に、単位長さのシールラインにおける逆流気体のもれ量 $Q$ は、ハーゲン・ポアズユの法則を適用すると、次式で表される。

$$Q = \frac{(P_1 - P_2) \delta^3}{8 \pi \mu l} \quad \dots \dots \dots (2)$$

ここで、 $P_1 - P_2$  : ロータの隣合った溝における圧力差

$\delta$  : ロータの歯先部とケーシング間の隙間

$\pi$  : 円周率

$\mu$  : 流体の粘度

$l$  : ロータの歯先部におけるケーシングの内径に対する平行部分の長さ

雄ロータの基本プロフィールに対し、歯肉の内側に回転移動させたプロフィールに形成しても、前述したところと同様に機能する。

(発明の効果)

以上説明した本発明によれば、雄ロータの前進面と後進面のいずれか一方を歯肉の外側に回転移動させたプロフィールとしており、また前記雄ロータと噛み合うように、雌ロータの前進面と後進面のいずれか一方を歯肉の内側に回転移動させたプロフィールとしているので、雄ロータの歯先部を円弧面に形成することができ、これにより雄ロータの歯先部とケーシングの内径間の隙間からの圧縮気体の逆流を減少させることができるので、性能の向上を図り得る効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明の一実施例を示すもので、第1図は雄ロータの後進面フランクを基本プロフィールに対して反時計方向に角度 $\phi_M$ 回転移動させた時のプロフィールを示す図、第2図は雌ロータの後進面フランクを基本プロフィールに対し

である。

この(2)式から、ロータの歯先部におけるケーシングの内径に対する平行部分の長さ $l$ が大きい程、もれ量 $Q$ が少なくなることが分かる。ただし、実際上は前記平行部分の長さ $l$ を無制限に大きくできるわけではなく、自ずから制限がある。例えば、前記平行部分の長さ $l$ を大きく取ると、雄ロータの歯先部が次第に細くなる結果、雄ロータの歯先部におけるケーシングの内径との平行部分が短くなり、雌ロータの外周部からの圧縮気体の逆流が多くなるし、雌ロータの歯厚が減少する結果、圧縮気体の反力により、たわみが著しくなり、これらの要因による不具合が懸念される。

したがって、雄ロータおよび雌ロータの外周部からの圧縮気体の逆流量がほぼ同一値になるように、 $\phi_M$ および $\phi_F$ の値を調整すると同時に、雌ロータの歯形の強度についても検討する必要がある。

なお、本発明では雄ロータの前進面を、雄ロータの基本プロフィールに対し、歯肉の外側に回転移動させたプロフィールとし、雌ロータの前進面を、

て時計方向に角度 $\phi_F$ 回転移動させた時のプロフィールを示す図、第3図は一般に使用されている油冷式スクリー圧縮機の断面図である。

$M1 \sim M2 \sim M3 \dots$  雄ロータの基本プロフィール

$O_M \dots$  雄ロータの中心  $\phi_M \dots$  雄ロータの後進

面フランクの回転移動角度  $M1' \sim M2' \dots$  回

転させた後の雄ロータの後進面フランク  $F1$

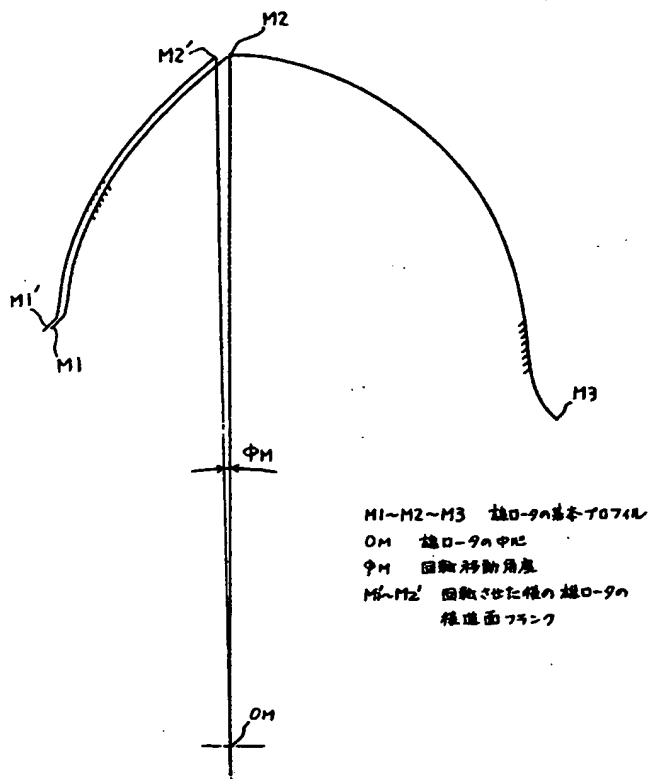
$\sim F2 \sim F3 \dots$  雌ロータの基本プロフィール

$F_M \dots$  雌ロータの中心  $\phi_F \dots$  雌ロータの後進面

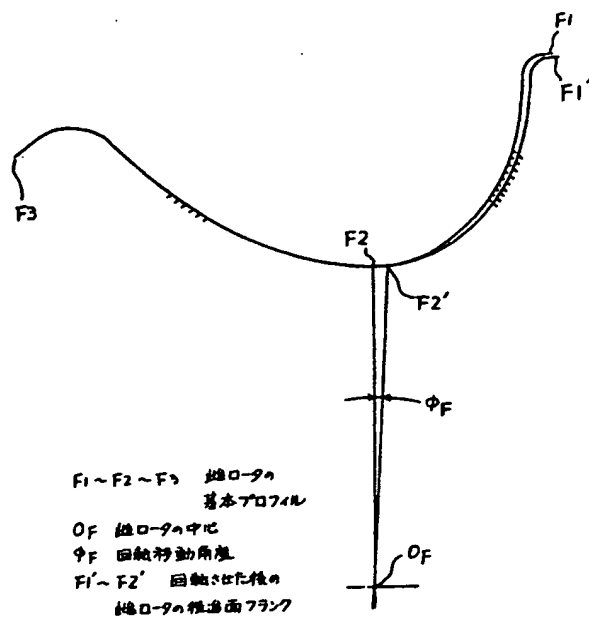
フランクの回転移動角度  $F1' \sim F2' \dots$  回

転させた後の雌ロータの後進面フランク。

第1図



第2図



第3図

